



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 11 298 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
A 63 B 47/02
E 01 H 15/00

②1 Aktenzeichen: 197 11 298.6
②2 Anmeldetag: 19. 3. 97
④3 Offenlegungstag: 24. 9. 98

DE 197 11 298 A 1

⑦1 Anmelder:
Nopper, Hans, 70597 Stuttgart, DE

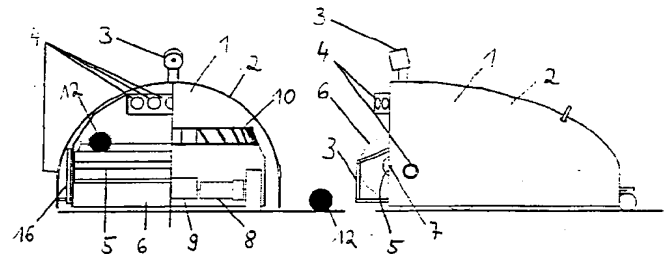
⑦4 Vertreter:
Dipl.-Phys. Silvia Vogler und Dipl.-Ing. Gregor
Schuster, 70174 Stuttgart

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 34 37 708 C2
DE 39 01 555 A1
DE 295 15 797 U1
CH 6 62 058 A5
GB 22 74 787 A
WO 86 03 419 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Sammeln von Gegenständen
⑤7 Es wird ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Sam-
meln von sich auf einem Untergrund befindenden Gegen-
ständen vorgeschlagen, wobei die Vorrichtung die zu
sammelnden Gegenstände selbständig auffindet und ein-
sammelt.



DE 197 11 298 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Sammeln von Gegenständen nach der Gattung des Hauptanspruchs, sowie einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Gattung des Nebenanspruchs.

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet des gattungsgemäßen Verfahrens ist insbesondere beim Tennis das Sammeln von Tennisbällen. Gerade beim Tennistraining wird häufig mit einer Vielzahl von Tennisbällen gearbeitet, wobei die zu trainierende Person von einer Seite des Tennisfeldes Bälle auf die andere Seite schlägt. Sind alle Bälle geschlagen, so wird üblicherweise ein Sammeln der Bälle von Hand notwendig. Gelegentlich werden hierzu Hilfsmittel, wie beispielsweise Tennisballaufsammelkörbe und ähnliches verwendet. Ein solches Sammeln der Bälle ist sehr zeitaufwendig, insbesondere wenn mit vielen Bällen operiert wird. Werden hingegen wenig Bälle eingesetzt, so ist das Trainingsintervall zwischen Bällen schlagen und Bälle sammeln entsprechend kurz.

Ein anderes Anwendungsgebiet kann beispielsweise das Sammeln von beim Golf verwendeten Bällen sein, deren Position für das menschliche Auge oft schwer bestimmbar ist. Hierfür existieren keine entsprechenden Sammelhilfsmittel.

Andere Anwendungsgebiete, wie beispielsweise das Sammeln von Abfällen, leeren Flaschen, Papierschnipseln, Laub u.dgl. sind durchaus denkbar.

All diesen Anwendungsgebieten ist gemeinsam, daß ein Sammeln der entsprechenden Gegenstände von Hand sehr aufwendig, mühsam und zeitraubend ist.

Die Erfindung und ihre Vorteile

Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs bzw. des Anspruchs 7 hat demgegenüber den Vorteil, daß die Sammelvorrichtung die zu sammelnden Gegenstände selbständig und autonom auffindet und einsammelt. Gerade im Anwendungsbereich des Tennis kann somit ein kontinuierliches Training betrieben werden, ein Aufsammeln durch den trainierenden oder den Trainer entfällt. Zeit und Kosten können in erheblichem Maße gespart werden. Nicht zuletzt hat die Erfindung mit ihren Ausgestaltungen den Vorteil einer optischen ansprechenden Formgestaltung.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ermittelt ein Rechensystem aus der erfaßten Umgebung zu sammelnde Gegenstände, bestimmt den zurücklegbaren Weg und steuert den die Sammelvorrichtung antreibenden Antrieb. Das Rechensystem kann hierbei aus mehreren Komponenten bestehen, wie beispielsweise einem Visionssystem (High-Speed-Color-Tracking-Visionssystem), einem Microcontrollerboard und dem entsprechenden Mikroprozessor.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die zu sammelnden Gegenstände beim Sport verwendete Bälle, Kugeln oder dergleichen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind zu sammelnde Gegenstände Tennisbälle.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt das Erfassen der Umgebung mittels optoelektrischen Systemen.

Nach einer diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden als optoelektrische Systeme mindestens eine Kamera, bzw. Farbkamera und/oder Laserscanner und/oder Sonarsensoren verwendet. Je nach Anwendungs-

fall können diese verschiedenen Systeme miteinander kombiniert werden. Besonders vorteilhaft scheint eine Kombination von Farbkamera und Sonarsensoren, wobei die Farbkamera in Verbindung mit dem Visionssystem das Erkennen und Finden von zu suchenden Gegenständen ermöglicht. Zur Orientierung und zum Erkennen von Hindernissen dienen in erster Linie Sonarsensoren bzw. Laserscanner.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umgibt eine weitgehend geschlossene Haube den Grundkörper. Eine solche Haube bietet entsprechend Schutz beispielsweise vor Niederschlag oder auch, um beim Anwendungsbereich Tennis zu bleiben, vor Treffern durch Tennisbälle.

Nach einer weiteren diesbezüglichen Ausgestaltung der Erfindung ist die Haube anhebbar angeordnet wobei durch die Anhebung der Haube das Sammelbehältnis zugänglich wird. Sollen also die gesammelten Gegenstände entnommen werden, kann dies auf einfache Weise erfolgen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Sammelbehältnis von dem Grundkörper abnehmbar. Dies bringt den Vorteil mit sich, daß die gesammelten Gegenstände auf einfache Weise von Hand transportiert werden können.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Aufnahmevorrichtung eine weitgehend zum Untergrund parallele drehbare Achse auf, entlang welcher plastisch verformbare Ebenen bildende Aufnahmeelemente angeordnet sind, die durch Drehung der Achse ein Fördern des aufzunehmenden Gegenstandes ermöglichen. Durch eine solche Anordnung kann der zu sammelnde Gegenstand auf einfache Weise aufgenommen werden.

Nach einer diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Aufnahmeelemente bürstenartig ausgestaltet und die aufzunehmenden Gegenstände werden entlang einer Rampe über eine Erhebung gefördert, auf derer der Aufnahmeelemente abgewandten Seite das Sammelbehältnis angeordnet ist. Gerade die bürstenartige Ausgestaltung und das Fördern des Gegenstandes über eine entsprechende Erhebung ermöglicht ein einfaches, sicheres und schnelles Aufsammeln des entsprechenden Gegenstandes.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Sammelvorrichtung mittels einer Fernsteuerung (Infrarot, Funk, etc.) steuerbar. Insbesondere ein Stoppen der sich in Bewegung befindlichen Steuervorrichtung wird damit möglich.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Sammelvorrichtung in drei verschiedenen Ansichten,

Fig. 2 die Sammelvorrichtung mit aufgeklappter Haube und

Fig. 3 die Sammelvorrichtung in teilweise durchsichtiger Darstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 ist eine Sammelvorrichtung 1 in der Anwendung für den Tennissport dargestellt. Auf der Haube 2 ist hierbei die Farbkamera 3, welche in Hauptfahrrichtung der Sammelvorrichtung 1 weist, dargestellt. Neben der Kamera sind an der Sammelvorrichtung 1 die Sonarsensoren 4 angeord-

net, welche einerseits in Hauptfahrtrichtung, sowie nach rechts und links ausgerichtet sind. Unterhalb den Sonarsensoren 4 ist die Aufnahmevorrichtung 5 bestehend aus Bürstenelementen 6, sowie der Drehachse 7. Innerhalb der Haube 2 sind außerdem dargestellt ein Antriebsmotor 8, ein Akkublock 9, ein Sammelbehältnis in Form eines Korbes 10, sowie ein Bordrechner 11. Über die Kamera wird die Umgebung der Sammelvorrichtung 8 erfaßt und einzusammelnde Tennisbälle 12 erkannt. Wurde nun ein entsprechender Tennisball 12 erkannt, so wird von dem Rechner 11 ein entsprechend zurücklegender Weg ermittelt. Über den Antriebsmotor 8 werden die Antriebsräder 13 angetrieben. Treten entsprechende Hindernisse auf, so werden diese von den Sonarsensoren 4 erkannt und dem Rechner mitgeteilt. Ist der Tennisball 12 erreicht, so wird er über die Ballbürste 4 und die in Fig. 2 gezeigte Rampe 14 hochgefordert und fällt danach in den Korb 5.

Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Sammelvorrichtung, bei welcher die Haube 2 nach vorne geklappt wurde, um den Zugang zu den gesammelten Tennisbällen 12 bzw. dem Korb 5 zu ermöglichen.

In Fig. 3 ist der Bürstenmotor 15 zu sehen, sowie verschiedene Microswitchbumper, welche beim Auftreffen der Sammelvorrichtung auf einen nicht erkannten Gegenstand den Antrieb 8 stoppen.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen, und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

- 1 Sammelvorrichtung
- 2 Haube
- 3 Farbkamera
- 4 Sonarsensoren
- 5 Aufnahmevorrichtung
- 6 Bürstenelement
- 7 Drehachse
- 8 Antriebsmotor
- 9 Akkublock
- 10 Korb
- 11 Bordrechner
- 12 Tennisball
- 13 Antriebsräder
- 14 Rampe
- 15 Bürstenmotor
- 16 Mikroswitchbumper

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sammeln von sich auf einem Untergrund befindenden Gegenständen (12), **gekennzeichnet durch** ein selbständiges Auffinden und Einsammeln der zu sammelnden Gegenstände (12) mittels einer durch einen Antrieb angetriebenen Sammelvorrichtung (1) sowie durch folgende Verfahrensschritte:
 - Erfassen der Umgebung der Sammelvorrichtung,
 - Erkennen von zu sammelnden Gegenstände,
 - Ermitteln eines für die Sammelvorrichtung zurücklegbaren Weges zu mindestens einem der zu sammelnden Gegenstände,
 - Zurücklegen des ermittelten Weges zu dem zu sammelnden Gegenstand,
 - gegebenenfalls Neuorientierung bei Auftreten von Hindernissen auf dem ermittelten Weg sowie wählen eines alternativen Weges.

- Aufnahme des zu sammelnden Gegenstandes in einen Sammelbehälter und gegebenenfalls wiederholen eines oder mehrere der Verfahrensschritte.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rechensystem (11) aus der erfaßten Umgebung zu sammelnde Gegenstände ermittelt, den zurücklegbaren Wege bestimmt und einen den Sammelvorrichtung antreibenden Antrieb (8) steuert.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zu sammelnden Gegenstände (12) beim Sport verwendete Bälle, Kugel odgl. sind.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zu sammelnden Gegenstände Tennisbälle (12) sind.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Erfassen der Umgebung mittels optoelektrischen Systemen (3, 4) erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als optoelektrisches System mindestens eine Kamera bzw. Farbkamera (3) und/oder Laserscanner und/oder Sonarsensoren (4) verwendet werden.
7. Sammelvorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Grundkörper,
 - mit einer die aufzunehmenden Gegenstände aufnehmenden Aufnahmevorrichtung (5, 6),
 - mit einem die Gegenstände aufbewahrenden Sammelbehältnis, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Sammeleinrichtung einen Antrieb (8) aufweist, welcher ein Verfahren der Sammelvorrichtung (1) auf dem Untergrund ermöglicht und
 - daß die Sammelvorrichtung eine die Umgebung der Sammelvorrichtung erfassende Erfassungseinrichtung (3, 4) aufweist.
8. Sammelvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitgehend geschlossene Haube (2) den Grundkörper weitgehend umgibt.
9. Sammelvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Haube (2) anhebbar angeordnet ist und daß durch eine Anhebung der Haube (2) das Sammelbehältnis (10) zugänglich ist.
10. Sammelvorrichtung nach Anspruch 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Sammelbehältnis (10) von dem Grundkörper abnehmbar ausgestaltet ist.
11. Sammelvorrichtung nach Anspruch 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung eine weitgehend zum Untergrund parallele drehbare Achse (7) aufweist, entlang welcher plastisch verformbare Ebenen bildende Aufnahmeelemente (6) angeordnet sind, die durch Drehung der Achse (7) ein Fördern des aufzunehmenden Gegenstandes ermöglichen.
12. Sammelvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeelemente (6) bürstenartig ausgestaltet sind und daß die aufzunehmenden Gegenstände (12) entlang einer Rampe (14) über eine Erhebung gefördert werden, auf deren der Aufnahmeelemente ab gewandten Seite das Sammelbehältnis angeordnet ist.
13. Sammelvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelvorrichtung (1) mittels einer Fernsteuerung (Infrarot, Funk, etc.) steuerbar ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

